

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

551 741

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. Oktober 2004 (14.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/088289 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01N 21/31, G05B 15/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2004/003473**

(22) Internationales Anmeldedatum:  
1. April 2004 (01.04.2004)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:  
103 14 793.4 1. April 2003 (01.04.2003) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).**

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **LUDWIG, Michael [DE/DE]; Rhode-Island-Allee 27, 76149 Karlsruhe (DE).**

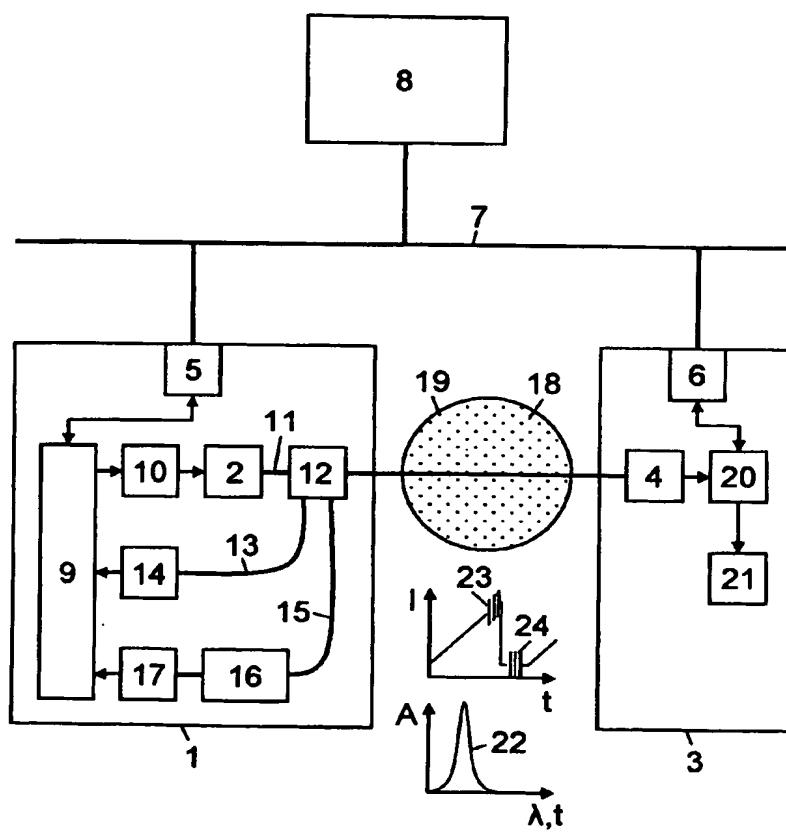
(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).**

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): **AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,**

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) Title: PROCESS ABSORPTION SPECTROMETER

(54) Bezeichnung: PROZESS-ABSORPTIONSSPEKTROMETER



(57) Abstract: The aim of the invention is to reduce the apparatus-related complexity and the mounting effort in a process absorption spectrometer taking in situ measurements. Said aim is achieved by providing the process absorption spectrometer with a unit (1) comprising a source of radiation (2) and at least one additional unit (3) encompassing a detector (4), both units (1, 3) being embodied as pieces of field equipment and being connected to a field bus (7).

(57) Zusammenfassung: Um den geräte- und montagetechnischen Aufwand bei einem insitu messenden Prozess-Absorptionsspektrometer zu verringern, weist dieses eine eine Strahlungsquelle (2) enthaltende Einheit (1) und mindestens eine einen Detektor (4) enthaltende weitere Einheit (3) auf, wobei beide Einheiten (1, 3) als Feldgeräte ausgebildet und an einem Feldbus (7) angeschlossen sind.

WO 2004/088289 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Beschreibung

## Prozess-Absorptionsspektrometer

5 Das Prinzip der Absorptionsspektroskopie beruht auf der selektiven Absorption von Strahlung einer bestimmten Wellenlänge durch bestimmte Gase (Gasmoleküle), insbesondere im nahen Infrarotbereich (NIR). Die Strahlungsabsorption führt zur Entstehung eines für das jeweilige Gas charakteristischen

10 Spektrums. Wenn es gelingt, ein Spektrometer selektiv auf das Spektrum einzustellen, das einen bestimmten Gas zuzuordnen ist, so ist das erhaltene Messsignal von der Anzahl der Moleküle, die sich in einem Messvolumen (Messzelle) zwischen einer Strahlungsquelle und einem Detektor des Spektrometers

15 befinden, proportional. Für die industrielle Gasanalyse bekannte Verfahren sind beispielsweise die nicht-dispersive Infrarot (NDIR)-Spektroskopie, die Fouriertransform-Infrarot (FTIR)-Spektroskopie und die Diodenlaser-Spektroskopie.

20 Bei der so genannten In-line-Messung oder In-situ-Messung ist die Messzelle des Spektrometers entweder direkt in dem Messgasstrom eingebaut oder die das Messgas führende Leitung, z. B. ein Rohr oder ein Kamin, dient selbst als Messzelle. Die Strahlungsquelle und der Detektor, oder bei mehrkanaliger

25 Messung mehrere Detektoren, sind daher an unterschiedlichen Stellen der Prozessanlage angeordnet, wozu das Spektrometer in zwei oder mehr Teilgeräte unterteilt ist. Diese Teilgeräte sind über spezielle Koppelleitungen miteinander verbunden, damit sie als Gesamtgerät funktionieren können. Die Koppel-

30 leitungen und die über sie laufenden Signale sind dabei technologie- bzw. gerätespezifisch ausgelegt (z. B. Hybridkabel mit elektrischen Leitungen und Glasfaserleitungen). Das Vorsehen und Verlegen solcher Spezialleitungen ist mit einem entsprechenden Aufwand verbunden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den geräte- und montagetechnischen Aufwand bei In-situ-Absorptionsspektrometern zu verringern.

5 Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe gelöst durch ein Prozess-Absorptionsspektrometer mit einer Strahlungsquelle enthaltenden Einheit und mindestens einer Detektor enthaltenden weiteren Einheit, wobei beide Einheiten als Feldgeräte ausgebildet und an einem Feldbus angeschlossen sind.

10 Da die Einheiten des erfindungsgemäßen Spektrometers als Feldgeräte ausgebildet sind, können sie wie jedes andere Feldgerät ohne jeden Zusatzaufwand in einer Prozessanlage bzw. einem Prozessautomatisierungssystem installiert, parametriert und betrieben werden. Insbesondere die Verkabelung

15 erfolgt standardmäßig wie bei anderen Feldgeräten.

Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Spektrometers enthält die den Detektor enthaltende weitere Einheit Mittel zur Erzeugung eines Messergebnisses aus Messsignalen des Detektors und weiteren Signalen, die von der Strahlungsquelle enthaltenden Einheit an die den Detektor enthaltende weitere Einheit übertragen werden. Bei den weiteren Signalen kann es sich beispielsweise um Referenzsignale handeln, die in der Strahlungsquelle enthaltenden Einheit durch Referenzmessung an einem Referenzgas gewonnen werden und für die Erzeugung des Messergebnisses notwendig sind.

30 Diese Referenzsignale können in vorteilhafter Weise von der die Strahlungsquelle enthaltenden Einheit über den Feldbus an die den Detektor enthaltende weitere Einheit übertragen werden. Dies kann beispielsweise durch eine so genannte Slave-Slave-Kommunikation erfolgen. Hierbei handelt es sich um eine Funktion bei dem Feldbus "Profibus", die auch als Datenquer-35 verkehr bezeichnet wird. Die Kommunikation zwischen den als Feldgeräte ausgebildeten Einheiten und der Prozessteuerung erfolgt nach dem Master-Slave-Prinzip; d. h. es gibt in der

Prozesssteuerung jeweils ein ausgezeichnetes Gerät, den Master, welcher den Feldbus betreibt, die ihn zugeordneten Slaves (Feldgeräte) parametriert und im zyklischen Betrieb den Datenaustausch durchführt. Bei dem Datenquerverkehr werden bestimmte Daten, hier die weiteren Signale, nicht über den Umweg über den Master, sondern unmittelbar zwischen den Slaves ausgetauscht, was zu einer Entlastung des Masters und einer Verkürzung der Zeit für die Datenübertragung führt. Der Buszyklus verlängert sich nicht wesentlich; eine Mischung von Master-Slave- und Querverkehrsbeziehungen ist beliebig möglich.

Alternativ oder ergänzend zu der Übertragung über den Feldbus kann in vorteilhafter Weise die Strahlungsquelle mit den weiteren Signalen moduliert werden, wobei die weiteren Signale in der weiteren Einheit durch Demodulation von den Messsignalen des Detektors getrennt werden. Die Modulation erfolgt dabei in einer solchen Weise, dass dadurch die selektive Absorption der Strahlung in dem Messgas nicht beeinträchtigt wird. So kann beispielsweise im Falle eines Diodenlaser-Spektrometers, bei dem eine Spektrallinie des Messgases zyklisch wellenlängenabhängig abgetastet wird, die Modulation mit den weiteren Signalen in einem außerhalb der Spektrallinie liegenden Bereich der Abtastung oder in den Lücken zwischen aufeinanderfolgenden Abtastzyklen erfolgen.

Bei einer weiteren Ausführung des erfindungsgemäßen Spektrometers können die Mittel zur Erzeugung des Messergebnisses aus den Messsignalen des Detektors in der die Strahlungsquelle enthaltenden Einheit angeordnet sein, wobei dann die Messsignale von der den Detektor enthaltenden weiteren Einheit über den Feldbus an die die Strahlungsquelle enthaltende Einheit übertragen werden.

Im Weiteren wird das erfindungsgemäße Spektrometer anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert.

Das hier als sehr vereinfachtes Blockschaltbild dargestellte Prozess-Absorptionsspektrometer besteht aus einer Einheit 1, die als Strahlungsquelle 2 einen durchstimmbaren Dioidenlaser aufweist, und einer Einheit 3, die einen photoelektrischen

5 Detektor 4 enthält. Beide Einheiten 1 und 3 sind jeweils als Feldgeräte ausgebildet und über Kommunikationseinrichtungen 5 bzw. 6 an einem Feldbus 7 in einem Prozessautomatisierungssystem angeschlossen, von dem hier nur ein Mastergerät 8 dargestellt ist.

10

Die Einheit 1 des Spektrometers enthält weiterhin eine Steuereinrichtung 9, die eine Modulationseinrichtung 10 zur wellenlängenabhängigen Modulation der Strahlungsquelle 2 betreibt. Der von der Strahlungsquelle 2 ausgesandte Lichtstrahl 11 wird mittels eines Strahlteilers 12 teilweise über eine Glasfaser 13 auf einen Monitordetektor 14, über eine weitere Glasfaser 15 durch eine mit einem Referenzgas gefüllte Referenzgaszelle 16 auf einen Referenzdetektor 17 und aus der Einheit 1 heraus durch ein Messgas 18, beispielsweise in 15 einem Rohr oder Kamin 19, hindurch zu dem Detektor 4 in der weiteren Einheit 3 geführt. Die von dem Detektor 4 erzeugten Messsignale werden in einer nachgeordneten Auswerteeinrichtung 20 zusammen mit weiteren Signalen zu einem Messergebnis ausgewertet, das zum einen auf einer Anzeige 21 der Einheit 3 20 visualisiert und zum anderen über die Kommunikationseinrichtung 6 in das Prozessautomatisierungssystem übertragen wird. Bei den erwähnten weiteren Signalen, die zur Erzeugung des Messergebnisses erforderlich sind, handelt es sich um die Referenzsignale des Referenzdetektors 17, die Monitorsignale 25 des Monitordetektors 14 und um Informationen, die die Modulation der Strahlungsquelle 2 betreffen. Diese weiteren Signale werden in der Einheit 1 erzeugt und über die Steuereinrichtung 9 und die Kommunikationseinrichtung 5 auf den Feldbus 7 übertragen, um von der Kommunikationseinrichtung 6 der weiteren Einheit 3 empfangen und an die Auswerteeinrichtung 20 weitergeleitet zu werden. Die Kommunikation zwischen den 30 beiden Einheiten 1 und 3 erfolgt dabei unmittelbar, d. h.

unter Umgehung des Masters 8, nach einem auch als Datenquer-verkehr bezeichneten Slave-Slave-Übertragungsverfahren.

Ergänzend oder alternativ können die weiteren Signale auch  
5 über den Lichtstrahl 11 unmittelbar zwischen den beiden Ein-  
heiten 1 und 3 übertragen werden. Wie der Darstellung zu ent-  
nehmen ist, wird die Strahlungsquelle 2 durch die Modulati-  
onseinrichtung 10 mittels eines rampenförmig ansteigenden  
10 Stromes I zyklisch angesteuert um eine Spektrallinie 22 des  
Messgases 18 wellenlängenabhängig abzutasten. Die von der  
Einheit 1 an die Einheit 3 zu übertragenden weiteren Signale  
können dann in einem außerhalb der Spektrallinie 22 liegenden  
Bereich 23 der Abtastung oder in Abtastlücken 24 zwischen  
15 aufeinanderfolgenden Abtastungen aufmoduliert werden.

Alternativ zu dem dargestellten Ausführungsbeispiel können  
die Auswerteeinrichtung 20 und die Anzeigevorrichtung 21 in  
der die Strahlungsquelle 2 enthaltende Einheit 1 angeordnet  
20 sein, wobei dann die Messsignale des Detektors 4 von der wei-  
teren Einheit 3 über den Feldbus 7 an die die Strahlungsquel-  
le 2 enthaltende Einheit 1 übertragen werden.

Die Stromversorgung der Einheiten 1 und 3 kann separat oder  
ebenfalls über den Feldbus 7 erfolgen.

## Patentansprüche

1. Prozess-Absorptionsspektrometer mit einer Strahlungsquelle (2) enthaltenden Einheit (1) und mindestens einer

5 einen Detektor (4) enthaltenden weiteren Einheit (3), wobei beide Einheiten (1, 3) als Feldgeräte ausgebildet und an einem Feldbus (7) angeschlossen sind.

10 2. Prozess-Absorptionsspektrometer nach Anspruch 1, durch gekennzeichnet, dass die den Detektor (4) enthaltende weitere Einheit (3) Mittel (20) zur Erzeugung eines Messergebnisses aus Messsignalen des Detektors (4) und weiteren Signalen enthält, die von der die Strahlungsquelle (2) enthaltenden Einheit (1) an die den Detektor (4) enthaltende weitere Einheit (3) übertragen werden.

15 3. Prozess-Absorptionsspektrometer nach Anspruch 2, durch gekennzeichnet, dass die weiteren Signale zumindest teilweise über den Feldbus (7) übertragen werden.

20 4. Prozess-Absorptionsspektrometer nach Anspruch 3, durch gekennzeichnet, dass die beiden Einheiten (1, 3) über den Feldbus (7) nach einem Slave-Slave-25 Übertragungsverfahren miteinander kommunizieren.

30 5. Prozess-Absorptionsspektrometer nach einem der vorangehenden Ansprüche, durch gekennzeichnet, dass die Strahlungsquelle (2) mit zumindest einem Teil der weiteren Signale moduliert wird und dass in der weiteren Einheit (3) die weiteren Signale von den Messsignalen des Detektors (4) durch Demodulation getrennt werden.

35 6. Prozess-Absorptionsspektrometer nach Anspruch 1, durch gekennzeichnet, dass die die Strahlungsquelle (2) enthaltende Einheit (1) Mittel zur Erzeugung eines Messergebnisses aus Messsignalen des Detektors (4) ent-

hält und dass die Messsignale von der weiteren Einheit (3) über den Feldbus (7) an die die Strahlungsquelle (2) enthaltende Einheit (1) übertragen werden.

1/1

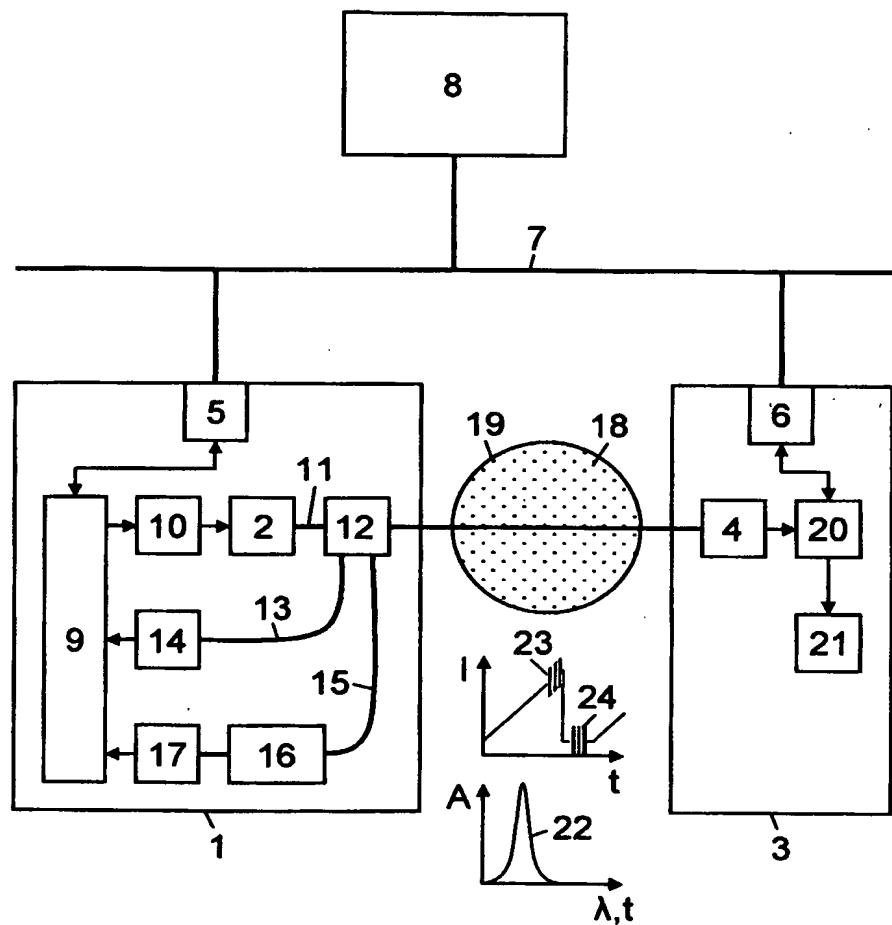


FIG. 1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No  
PCT/EP2004/003473A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G01N21/31 G05B15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01N G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, Y	DE 101 58 745 A (SIEMENS AG) 26 June 2003 (2003-06-26) * Anspruch 1 * ---	1-4
Y	EP 0 290 274 A (HAMAMATSU PHOTONICS KK) 9 November 1988 (1988-11-09) * Zusammenfassung; Abbildung 4 * ---	1-4
Y	WO 02/095506 A (KASZKIN ANDREAS ;SIEMENS AG (DE); STIEHL WOLFGANG (DE)) 28 November 2002 (2002-11-28) * Seite 5, Zeile 32 - Seite 6, Zeile 16; Abbildung 1 * --- -/-	1

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

12 July 2004

20/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hoogen, R

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In  National Application No  
PCT/EP2004/003473

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	TIAN G Y ET AL: "A Fieldbus-based intelligent sensor" MECHATRONICS, vol. 10, 2000, pages 835-849, XP004201716 * Abschnitt 2 * -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PCT/EP2004/003473

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 10158745	A	26-06-2003	DE WO	10158745 A1 03049366 A2		26-06-2003 12-06-2003
EP 0290274	A	09-11-1988	JP JP DE DE EP US	63275327 A 63277040 A 3882273 D1 3882273 T2 0290274 A1 4907876 A		14-11-1988 15-11-1988 19-08-1993 21-10-1993 09-11-1988 13-03-1990
WO 02095506	A	28-11-2002	DE WO EP	10124800 A1 02095506 A2 1390818 A2		12-12-2002 28-11-2002 25-02-2004

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

als Aktenzeichen

PCT/EP2004/003473

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G01N21/31 G05B15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G01N G05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, Y	DE 101 58 745 A (SIEMENS AG) 26. Juni 2003 (2003-06-26) * Anspruch 1 * ---	1-4
Y	EP 0 290 274 A (HAMAMATSU PHOTONICS KK) 9. November 1988 (1988-11-09) * Zusammenfassung; Abbildung 4 * ---	1-4
Y	WO 02/095506 A (KASZKIN ANDREAS ;SIEMENS AG (DE); STIEHL WOLFGANG (DE)) 28. November 2002 (2002-11-28) * Seite 5, Zeile 32 – Seite 6, Zeile 16; Abbildung 1 * --- -/-	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :  
 \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
12. Juli 2004	20/07/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Hoogen, R

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/003473

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	TIAN G Y ET AL: "A Fieldbus-based intelligent sensor" MECHATRONICS, Bd. 10, 2000, Seiten 835-849, XP004201716 * Abschnitt 2 * -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In als Aktenzeichen  
PCT/EP2004/003473

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10158745	A	26-06-2003	DE WO	10158745 A1 03049366 A2		26-06-2003 12-06-2003
EP 0290274	A	09-11-1988	JP JP DE DE EP US	63275327 A 63277040 A 3882273 D1 3882273 T2 0290274 A1 4907876 A		14-11-1988 15-11-1988 19-08-1993 21-10-1993 09-11-1988 13-03-1990
WO 02095506	A	28-11-2002	DE WO EP	10124800 A1 02095506 A2 1390818 A2		12-12-2002 28-11-2002 25-02-2004